

Press release**Max-Planck-Institut für Neurobiologie****Dr. Stefanie Merker**

08/10/2020

<http://idw-online.de/en/news752378>Research results, Scientific Publications
Biology
transregional, national**Individuelle Unterschiede im Gehirn**

Die Persönlichkeit des Menschen zeigt sich in vielen Varianten: Es gibt forsche und zurückhaltende Individuen, und diese können völlig unterschiedlich auf gleiche Umweltreize reagieren. Auch Fische zeigen individuelle Verhaltensunterschiede. Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für Neurobiologie zeigen nun an Zebrafischlarven, dass sich ausgeprägte Persönlichkeitsmerkmale in der Gehirnaktivität nachweisen lassen. Selektion kann solche Unterschiede bereits nach wenigen Generationen verstärken.

Junge Zebrafische sind gerade mal fünf Millimeter lang und fast durchsichtig. Nichtsdestotrotz zeigen die Fischchen eine erstaunliche Bandbreite an Reaktionen auf äußere Reize. Ein lautes Geräusch ruft bei einigen Tieren eine panische Fluchtreaktion hervor; andere bleiben davon unbeeindruckt. Wiederholt sich dieses Geräusch, lernen Fische der einen Gruppe, es schnell zu ignorieren, wohingegen sich die anderen nie so recht daran gewöhnen können. Zwischen diesen beiden Extremen – gelassen bis schreckhaft – gibt es eine ganze Bandbreite von Verhaltensweisen.

Carlos Pantoja und Kollegen aus Herwig Baiers Team konnte nun zeigen, dass eine Verhaltensselektion auch die Gehirnaktivität der Fische erstaunlich schnell verändern kann. Die Forscher verpaarten jeweils nur Tiere innerhalb der extrem gelassenen und der extrem schreckhaften Gruppen. Bereits nach zwei Generationen unterschieden sich die Gehirne der schreckhaften Fischbrut deutlich von den Gehirnen der gelassenen Fischnachkommen.

In den durchsichtigen Fischlarven konnten die Wissenschaftler beobachten, welche Hirnregionen durch den lauten Ton aktiviert wurden. Die Nachkommen der beiden Verhaltensextreme zeigten deutliche Unterschiede der Nervenzellaktivität in einem Teil des Hypothalamus und im sogenannten dorsalen Raphe-Kern. Bemerkenswert: der plastische Teil des Hypothalamus enthält Nervenzellen, die Dopamin ausschütten, der Raphe-Kern hingegen produziert hauptsächlich Serotonin. Dopamin und Serotonin sind zwei prominente Neuromodulatoren, welche auch mit menschlichen Persönlichkeitsunterschieden und sogar psychiatrischen Erkrankungen in Zusammenhang gebracht werden.

„Das Verhältnis der Zellaktivität in diesen beiden Hirnregionen könnte beeinflussen, wie empfindlich einzelne Fische auf den Ton reagieren und wie schnell sie sich daran gewöhnen“, so Carlos Pantoja. „Das ist aber sicher nur ein Baustein, denn es gibt auch Unterschiede in einer ganzen Reihe anderer Regionen.“

Interessanterweise zeigten die Nachkommen der beiden Fischgruppen nicht nur die erwarteten Unterschiede in ihren Schreckreaktionen. Die gelasseneren Fischnachkommen waren als Larven auch deutlich weniger spontan aktiv. Als Erwachsene gewöhnten sich diese Fische dann langsamer an eine neue Umgebung als erwachsene, schreckhafte Fische. „Das klingt erst einmal paradox. Doch es könnte sein, dass die frühe Neigung zu ängstlichen Überreaktionen die spätere Stressreaktion eher dämpft,“ so Pantoja. Ähnliche Langzeiteffekte der frühen Stressverarbeitung sind auch von Säugetieren bekannt.

In beiden Fischgruppen wurde der Dopamin-ausschüttende Teil des Hypothalamus im Zuge der Schreckreaktion aktiviert. Während diese Region in den gelassenen Fischen jedoch erst durch den Ton angeschaltet wurde, war sie bei

den schreckhaften Fischen dauerhaft aktiv. Bereits nach zwei Generationen Verhaltensselektion schienen sich diese Tiere in ständiger Fluchtbereitschaft zu befinden.

„Die Geschwindigkeit, in der Persönlichkeitsmerkmale in der Evolution verschoben und fixiert werden können, ist bemerkenswert“, erklärt Herwig Baier. „Vielleicht geht dieser Prozess bei Populationen von Homo sapiens ähnlich schnell.“ Der Zebrafisch könnte hier vielleicht erste Hinweise auf die beteiligten Hirnstrukturen und die genetische Basis dieser Plastizität liefern.

Kontakt:

Dr. Stefanie Merker
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Max-Planck-Institut für Neurobiologie, Martinsried
Tel.: 089 8578 - 3514
E-Mail: merker@neuro.mpg.de

contact for scientific information:

Prof. Dr. Herwig Baier
Abteilung Gene – Schaltkreise – Verhalten
Max-Planck-Institut für Neurobiologie, Martinsried
Email: hbaier@neuro.mpg.de

Original publication:

Carlos Pantoja, Johannes Larsch, Eva Laurell, Greg Marquart, Michael Kunst & Herwig Baier
Rapid effects of selection on brain-wide activity and behavior
Current Biology, online am 6. August 2020

URL for press release: <http://www.neuro.mpg.de/baier/de> - Webseite der Abteilung von Prof. Herwig Baier



Zebrafische reagieren ganz individuell auf laute Töne. Eine Selektion hin zu ausgeprägten Verhaltensantworten zeigt sich auch innerhalb weniger Generationen in unterschiedlicher Gehirnaktivität.
(c) MPI für Neurobiologie / Kuhl